

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



Regd PCT/PTO

24 DEC 2004



(43) 国際公開日
2004 年 1 月 15 日 (15.01.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/005958 A1

- (51) 国際特許分類: G01S 13/06, 7/295
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/007311
- (22) 国際出願日: 2003 年 6 月 10 日 (10.06.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2002-197487 2002 年 7 月 5 日 (05.07.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 村田製作所 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒617-8555 京都府 長岡京市 天神2丁目 26番10号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中西 基 (NAKANISHI, Motoi) [JP/JP]; 〒617-8555 京都府 長岡京市 天神2丁目 26番10号 株式会社 村田製作所内 Kyoto (JP). 石井 徹 (ISHII, Toru) [JP/JP]; 〒617-8555 京都府 長岡京市 天神2丁目 26番10号 株式会社 村田製作所内 Kyoto

(JP). 西村 哲 (NISHIMURA, Tetsu) [JP/JP]; 〒617-8555 京都府 長岡京市 天神2丁目 26番10号 株式会社 村田製作所内 Kyoto (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

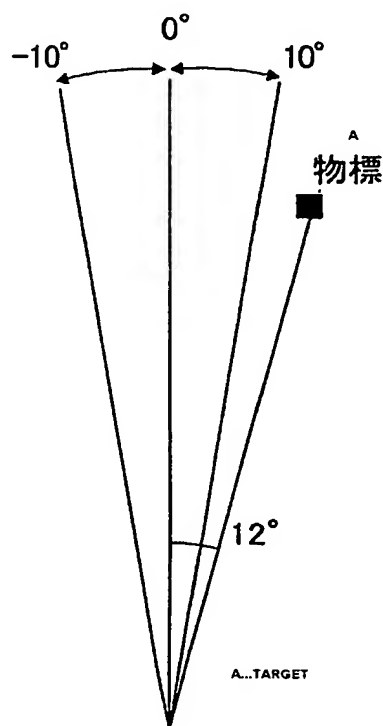
(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: RADAR

(54) 発明の名称: レーダ



(57) Abstract: A radar capable of detecting a target even in the azimuth approaching the scanning range of a beam on the outside of the scanning angle range thereof. Variation of signal strength of a receiving signal (signal strength profile) in the azimuth direction incident to variation of beam azimuth is determined over a specified scanning angle range, and the azimuth of the target creating a signal strength profile forming a part of a profile peak appearing in the vicinity of outermost angle of the scanning angle range is estimated from that signal strength profile. For example, azimuth of the target is estimated from the ratio between receiving signal strength at the outermost angle of 10.0° and that at an angle of 9.5° on one-beam inner side.

(57) 要約: ビームの走査角範囲外で、該ビーム走査範囲に近接する物標の方位についても検知できるようにしたレーダを提供する。このため、所定走査角範囲に亘るビーム方位の変化に伴って生じる、方位方向の受信信号強度変化 (信号強度プロファイル) を求め、走査角範囲の最外角付近に現れる山形の一部をなす信号強度プロファイルからその信号強度プロファイルを生じさせた物標の方位を推定する。例えば最外角 10.0°での受信信号強度と、1 本分内側の 9.5°での受信信号強度との比から物標の方位を推定する。

WO 2004/005958 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明細書

レーダ

5 技術分野

この発明は、所定の走査範囲に亘ってビームの走査を行うレーダに関するものである。

背景技術

従来、ミリ波帯を用いた車載用レーダとして、ビームの方位を所定走査範囲に亘って変化させるようにしたものが開発されている。このようなレーダは、探知信号の送受信を行うとともにビームの走査を行って、受信信号強度の変化から物標の方位を検知するようにしている。例えば特開 2000-180532 では、方位方向の受信信号強度の変化を求めた際、1つの山形の受信信号強度の変化パターンが現れた時、受信信号強度がピークとなる方位を物標の方位として検知するようにしている。

ところが、このようなビームの走査によって生じる受信信号強度の変化（信号強度プロファイル）に現れる山形のパターンを基に物標の方位を検知する方法では、信号強度プロファイルに山形のピーク部分が現れない物標については、その方位が検知できない。例えば、ビームの走査角範囲の最も外側である最外角の方位に物標が存在するような場合、山形の片側だけの信号強度プロファイルが得られる。また、この最外角より外側に物標が存在していても、その方位がビームの幅で捉えられるほど最外角に近接しているような場合、山形の一部だけの信号強度プロファイルが得られる。しかし、いずれの場合も、走査角範囲より外側に存在する物標の陰が走査角範囲内に写り込むだけであり、信号強度プロファイルの山形のピーク位置を検知できないので、物標の方位を検知できない。

この発明の目的は、ビームの走査角範囲外で、該ビームの走査範囲に近接する物標の方位についても検知できるようにしたレーダを提供することにある。

発明の開示

上述の目的を達成するために、この発明に係るレーダは、

所定走査角範囲に近接する物標が存在するとき、その物標からの反射波によって、走査角範囲の最外角付近に山形の一部をなす信号強度プロファイルが得られる。この発明は、その山形の一部をなす信号強度プロファイルから、それに近似する物標の方位を推定することを特徴としている。このことにより、走査角範囲よりも広い範囲に亘って物標の方位を検知する。

またこの発明は、前記山形の一部をなす信号強度プロファイルのうち少なくとも2つの

ビーム方位における受信信号強度の比から物標の方位を推定することを特徴としている。
このことにより、少ないデータ量から、且つ簡単な演算により、物標方位を推定する。

またこの発明は、前記2つのビーム方位における受信信号強度の比とアンテナの指向特性とに基づいて、物標の反射強度を求めることを特徴としている。このことにより、走査角範囲の最外角より外側で最外角に近接する物標について、その方位だけでなく概略の大きさを検知する。

また、この発明は、前記推定手段が、前記最外角から、アンテナの利得が所定のしきい値以上となるビーム幅の1/2幅の方位範囲内で、受信信号強度が前記しきい値以上となるビームの本数と、その内の少なくとも1本の受信信号強度とから物標の方位を推定することを特徴としている。このことにより、簡単な処理で走査角範囲に近接する物標の方位を推定可能とする。

図面の簡単な説明

第1図は、第1の実施形態に係るレーダの構成を示すブロック図である。

第2図は、同レーダのアンテナの指向特性を示す図である。

第3図は、同アンテナの指向特性を直角座標で表した図である。

第4図は、同アンテナの方位角と利得等との関係を示す図である。

第5図は、ビームの走査範囲と物標の位置関係を示す図である。

第6図は、ビームの方位角変化に伴う受信信号強度の変化の例を示す図である。

第7図は、物標の方位を変化させた時の最外角ビームと1つ内側のビームでの受信信号強度の差の変化を示す図である。

第8図は、最外角ビームとその1つ内側のビームでの受信信号強度の差の関係を示す図である。

第9図は、受信信号強度がしきい値を超えるビームの本数の例を示す図である。

第10図は、受信信号強度がしきい値を超えるビームの本数、最外角ビームでの受信信号強度、および物標の推定方位の関係を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

この発明の実施形態に係る車載用ミリ波レーダの構成を各図を参照して説明する。

第1図はレーダの構成を示すブロック図である。第1図において、1はRFブロック、2は信号処理ブロックである。RFブロック1は、ミリ波の探知用電波を送受信し、送信波と受信波とのビート信号を信号処理ブロック2へ出力する。信号処理ブロック2の変調カウンタ11は、DAコンバータ10から結果的に三角波信号を発生させるためのカウントを行い、その値をDAコンバータ10へ出力する。DAコンバータ10は、それをアナ

ログ電圧信号に変換してRFブロック1のVCO（電圧制御発振器）8へ与える。これにより送信波をFM変調する。すなわち、VCO8の発振信号はアイソレータ7、カプラ6、サーキュレータ5を介して1次放射器4へ供給される。この1次放射器4は、誘電体レンズ3の焦点面または焦点面付近にあって、誘電体レンズ3は、1次放射器4から放射されるミリ波信号を鋭いビームとして送信する。この1次放射器4と誘電体レンズ3とによってアンテナを構成している。

車両などの物標からの反射波が誘電体レンズ3を介し1次放射器4へ入射されると、受信信号がサーキュレータ5を介してミキサ9へ導かれる。ミキサ9には、この受信信号とカプラ6からの送信信号の一部であるローカル信号とを入力して、その周波数差の信号に相当するビート信号を中間周波信号として信号処理ブロック2のADコンバータ12へ出力する。ADコンバータ12は、これをデジタルデータに変換する。DSP（デジタル信号処理装置）13は、ADコンバータ12から入力したデータ列をFFT（高速フーリエ変換）処理して、物標の相対距離および相対速度を算出し、これらを出力回路15を介してホスト装置へ出力する。

RFブロック1内の16で示す部分は、1次放射器4を誘電体レンズ3の焦点面またはそれに平行な面内を平行移動させるスキャンユニットである。この1次放射器4が設けられている可動部と固定部側との間に0dBカプラを構成している。Mで示す部分は、その駆動用モータを示している。このモータによって、例えば100ms周期で -10.0° から $+10.0^{\circ}$ の範囲を 0.5° ステップでビーム走査する。

信号処理ブロック2内の14は、変調カウンタ11およびスキャンユニット16を制御するマイクロプロセッサである。このマイクロプロセッサ14は、スキャンユニット16に対してビーム方位を所定角度に向けるとともに、その静止時間内に上り区間と下り区間の一山分の三角波でVCO8を変調するように、カウント周期を定める。

第2図は上記アンテナの指向特性を示している。ここで、oはアンテナの位置、Pは指向特性のパターンを示している。このパターンは、oを0とし、そこから放射方向に伸びる長さによって、アンテナの利得を現している。

第3図は、第2図に示したアンテナの指向特性を直角座標で現したものである。ここで横軸はビームの方位、縦軸は、方位 0° （前方方向）の利得を0dBとした時の相対利得である。例えば、ビームの方位が $+2^{\circ}$ または -2° の時、相対利得は -5 dBとなり、ビームの方位が $+4^{\circ}$ または -4° の時、相対利得は -18 dBとなる。ここで、相対利得 -27.5 dBをしきい値として、それより受信信号強度の高い信号を信号成分、低い信号をノイズ成分と見なす処理を行うこととすれば、1本のビーム幅は $-5^{\circ} \sim +5^{\circ}$ の幅、すなわち 10° となる。

従来のように、ビーム方位の変化に伴う受信信号強度の変化を信号強度プロファイルと

して求め、その一続きの受信信号強度分布のうち単純に強度が最大となる方位を物標の方位として検知する処理を行えば、例えば走査角範囲を $-10^{\circ} \sim +10^{\circ}$ とした場合、 $-15^{\circ} \sim -10^{\circ}$ の物標は全て -10° に存在しているものと認識され、 $+10^{\circ} \sim +15^{\circ}$ の物標は全て $+10^{\circ}$ に存在しているものと認識されてしまう。

- 5 しかし、ビームの走査角範囲の最外角のビームで得られる受信信号強度と、その1ビーム分または複数ビーム分内側のビームで得られる受信信号強度との比は、最外角付近で、最外角より外側に存在する物標の方位によって決まる。したがって、この受信信号強度の比を求めることによって、その物標の方位を推測することができる。

- 10 第4図は、第3図に示した特性を数値で表したものである。ここで「ビーム往復での相対利得」は、ビームの走査角範囲でビームの方位を往復させるとともに、その往動時の相対利得と復動時の相対利得とのdB差である。したがってその値は「相対利得」の2倍の値である。また「 0.5° 内側のビームとの利得差」は、上記「往復での相対利得」の 0.5° 内側のビームとの間で求めた、dB差である。

- 15 第5図はビームの走査角範囲と、その最外角より外側で最外角付近に存在する物標の位置関係を示している。この例では、物標が最外角 10° より更に 2° 分外側である $+12^{\circ}$ の方位に存在している。

第6図はビーム方位の変化に対する受信信号強度の変化の例を示している。このように、最外角 10.0° に近づくほど受信信号強度が高くなり、この信号強度プロファイルは、同図に示すように山形の一部をなす。

- 20 この例のように走査角範囲 $-10^{\circ} \sim +10^{\circ}$ を、角度間隔 0.5° で走査した場合、 $+12^{\circ}$ の位置に存在する物標は、 $+10^{\circ}$ のビームに対して相対的に $+2^{\circ}$ の位置に存在するため、第4図に示したように、往復での相対利得は -10 dBとなる。またこの物標は、 $+9.5^{\circ}$ のビームに対して、相対的に $+2.5^{\circ}$ の方位に存在するため、往復での相対利得は -15 dBとなる。したがってこの両者の受信信号強度の比（dBでは差）
25 は5 dBとなる。

この関係を逆に用いると、最外角 10.0° のビームでの受信信号強度と、 9.5° のビームでの受信信号強度との比により物標の方位を推測することができる。

- 30 第7図は物標の方位を 11.0° 、 12.0° 、 13.0° の3通りに変化させた時の、最外角ビームと、その1つ内側のビームでの受信信号強度の比の変化の例を示している。
上述したように、物標の方位が 12° であれば、上記受信信号強度の比は5.0 dBとなるが、物標の方位が 11.0° であれば、その信号強度比は3.0 dB、物標の方位が 13° であれば信号強度比は7.0 dBとなる。

第8図は第4図より、+側の最外角（ $+10.0^{\circ}$ ）のビームと、その1つ内側（ $+9.5^{\circ}$ ）のビームとの受信信号強度の比を導出したものである。上述の例で、最外角のビー

ムとその1つ内側のビームでの受信信号強度の比が5 dBであるので、第8図から、物標の方位は $+12^\circ$ であることが推測できる。

なお、第8図では、 $+$ の方位について示したが、 $-$ の方位についても同様である。

また、これらの関係を用いれば、推測した方位に存在する物標にビームを照射したと仮定した時の受信信号強度を推測することができる。物標の方位が 12.0° であれば、最外角 10.0° に対する相対角度が 2.0° であるので、第3図より、ビームの方位が最外角 10.0° である時に比べて、往復での相対利得は -10 dBとなる。従って、仮に 12.0° の方向にビームを照射した時には、ビームの方位が 10.0° である時に検出された受信信号強度より10 dBだけ大きい受信信号が検出されることになる。このことより最外角ビームでの受信信号強度から物標の方位にビームを向けた場合の受信信号強度および散乱断面積を推測することができる。すなわち、物標の概略の大きさが検知できる。ここで、「散乱断面積」とは、物標の電波を反射させる能力を、半径 r [m]の球体の断面積 πr^2 [m²]に換算したものであり、ミリ波レーダにおいて乗用車は約10 [m²]、二輪車は約1 [m²]である。

次に、第2の実施形態に係るレーダについて説明する。ハードウェアの構成は第1の実施形態の場合と同様である。

アンテナの利得が所定のしきい値以上となる方位方向の幅をビーム幅とし、そのビーム幅より狭い角度間隔でビームを走査した場合、最外角より外側に物標が存在していれば、最外角から内側の複数本のビームについて受信信号強度が所定のしきい値を超える。

第2の実施形態に係るレーダでは、このビームの本数と受信信号強度とに基づいて物標の方位を推定する。

第9図はビーム方位の変化に対する受信信号強度の変化の例を示している。このように、最外角 10.0° に近づくほど受信信号強度が高くなり、この信号強度プロファイルは、同図に示すように山形の一部をなす。

この例では、受信信号強度がしきい値を超えるビームの本数は最外角 10.0° を含めて4本である。

例えばビーム間隔を 0.5° とし、 $-10.0^\circ \sim +10.0^\circ$ の範囲を41本のビームで走査する場合、しきい値を超えるビームに対し内側から#1, #2, #3...と順にビーム番号を付け、しきい値を超える受信信号強度 ΔP (dB)を求める。第10図は、先につけたビーム番号、受信信号強度 ΔP 、および物標の方位の関係を示している。

例えば受信信号強度がしきい値を超えているビームの本数が4本であり、最外角ビーム(#4)の受信信号強度 ΔP が20 dBの場合、物標の方位は $11.5^\circ \sim 12.0^\circ$ の範囲に存在しているものと推定できる。

この発明によれば、所定走査角範囲に近接する物標が存在するとき、走査角範囲の最外

角付近に山形の一部をなす信号強度プロファイルを得て、この信号強度プロファイルから、それに近似する物標の方位を推定するので、走査角範囲よりも広い範囲に亘って物標の方位が検知できるようになる。

5 またこの発明によれば、少なくとも2つのビーム方位における受信信号強度の比から物標の方位を推定するようにしたので、少ないデータ量から、且つ簡単な演算により物標方位の推定が可能となる。

10 またこの発明によれば、前記2つのビーム方位における受信信号強度の比とアンテナの指向特性とに基づいて、物標の反射強度を求めるようにしたので、走査角範囲の最外角より外側で最外角に近接する物標について、その方位だけでなく概略の大きさを検知することができる。

また、この発明によれば、最外角から、アンテナの利得が所定のしきい値以上となるビーム幅の1 / 2 幅の方位範囲内で、受信信号強度が前記しきい値以上となるビームの本数と、その内の少なくとも1本の受信信号強度とから物標の方位を推定するようにしたので、簡単な処理で走査角範囲に近接する物標の方位を推定できる。

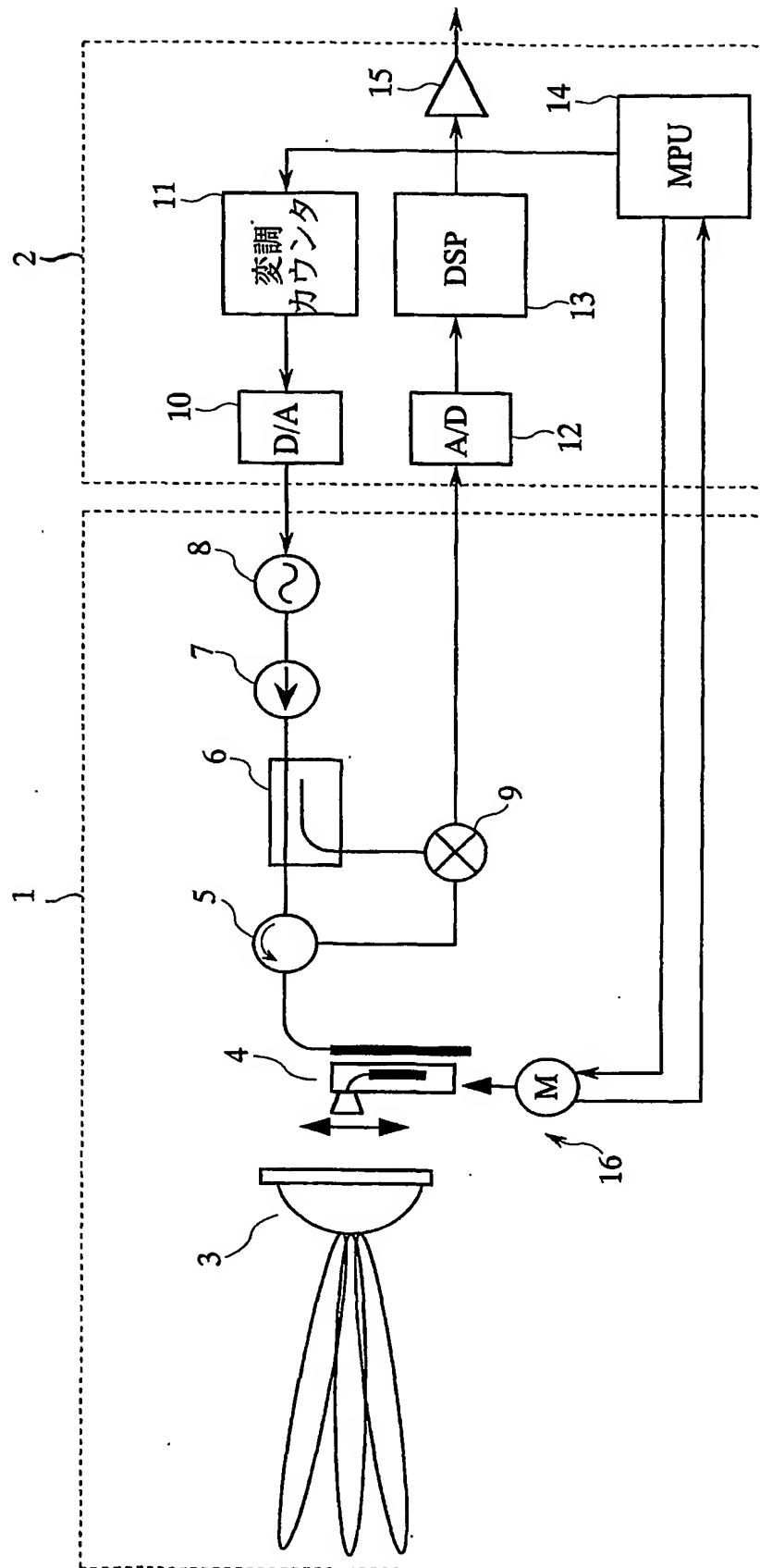
産業上の利用可能性

以上のように、本発明にかかるレーダは、走査角範囲よりも広い範囲に亘って物標の方位が検知できるようになり、たとえばミリ波帯を用いた車載用レーダとして有用である。

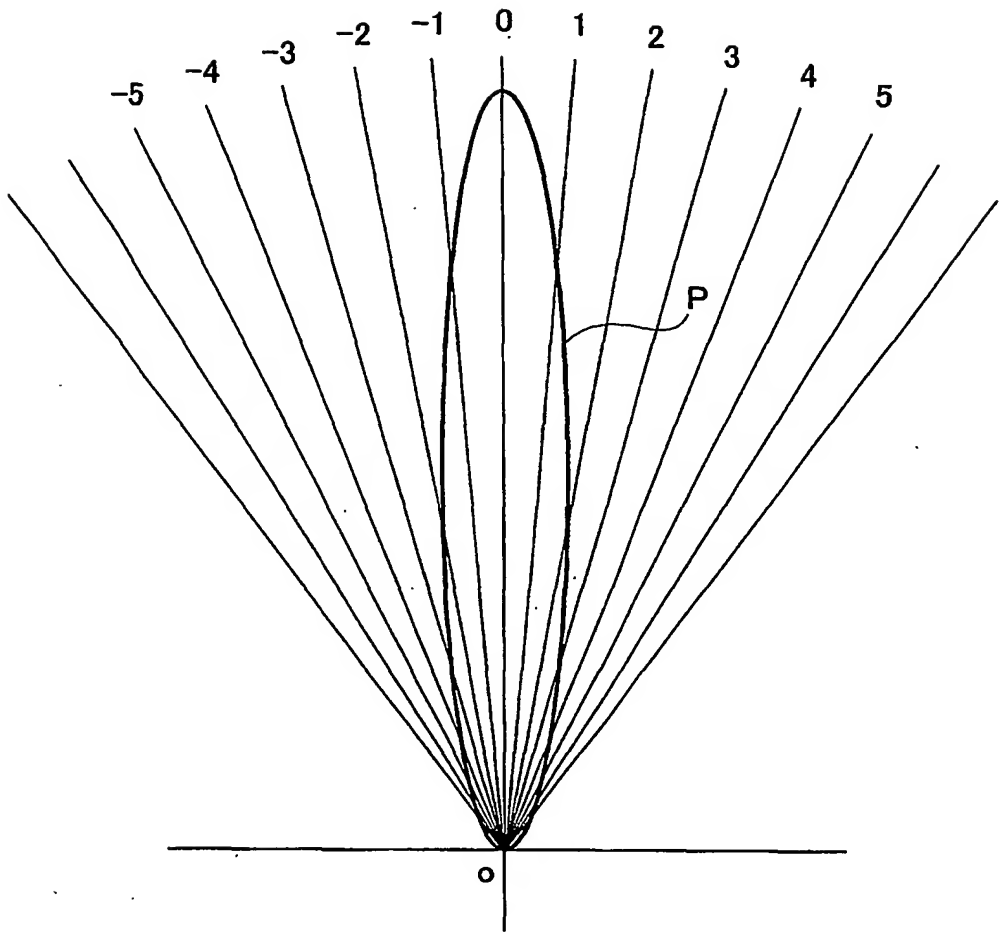
請求の範囲

1. 探知信号の送受信を行うとともに、所定走査角範囲に亘って探知用電波のビーム方位を変化させる走査手段と、前記ビーム方位の変化にともなう所定距離離れた位置における方位方向の受信信号強度の変化を信号強度プロファイルとして求める手段と、前記走査角範囲の最外角付近に現れる山形の一部をなす前記信号強度プロファイルから、該信号強度プロファイルを生じさせた物標の方位を推定する推定手段とを設けたレーダ。
2. 前記推定手段は、少なくとも2つのビーム方位における受信信号強度の比から、前記物標の方位を推定する請求項1に記載のレーダ。
3. 前記2つのビーム方位における受信信号強度の比と前記ビームを形成するアンテナの指向特性とに基づいて前記物標の反射強度を求める手段を設けた請求項2に記載のレーダ。
4. 前記推定手段は、前記最外角から、アンテナの利得が所定のしきい値以上となるビーム幅の1/2幅の方位範囲内で、受信信号強度が前記しきい値以上となるビームの本数と、その内の少なくとも1本の受信信号強度とから、前記物標の方位を推定する請求項1に記載のレーダ。

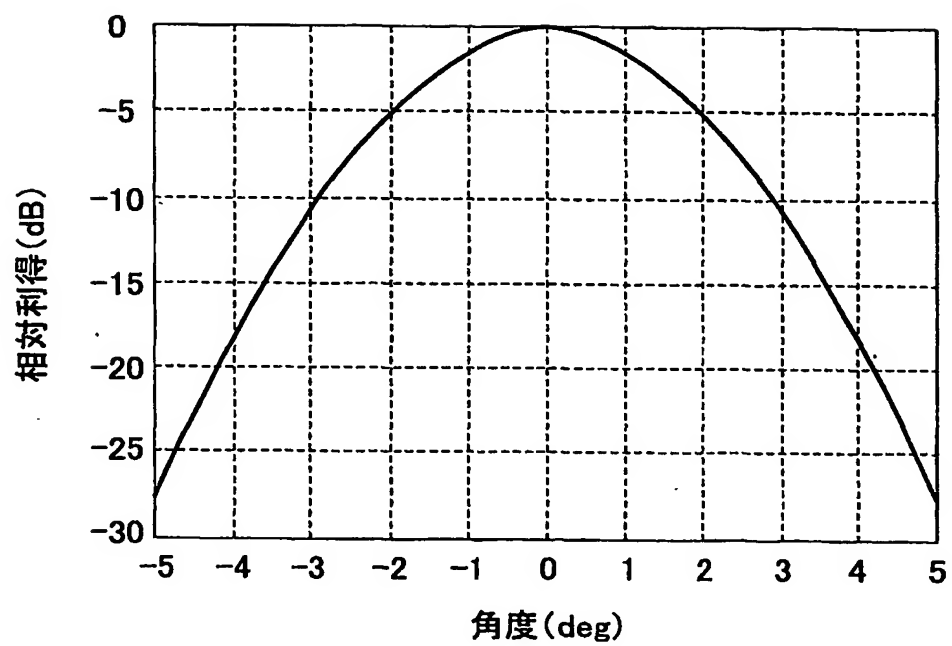
第1図



第2図



第3図

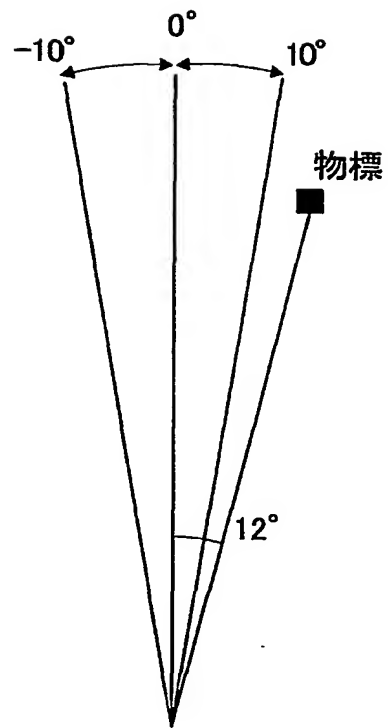


第4図

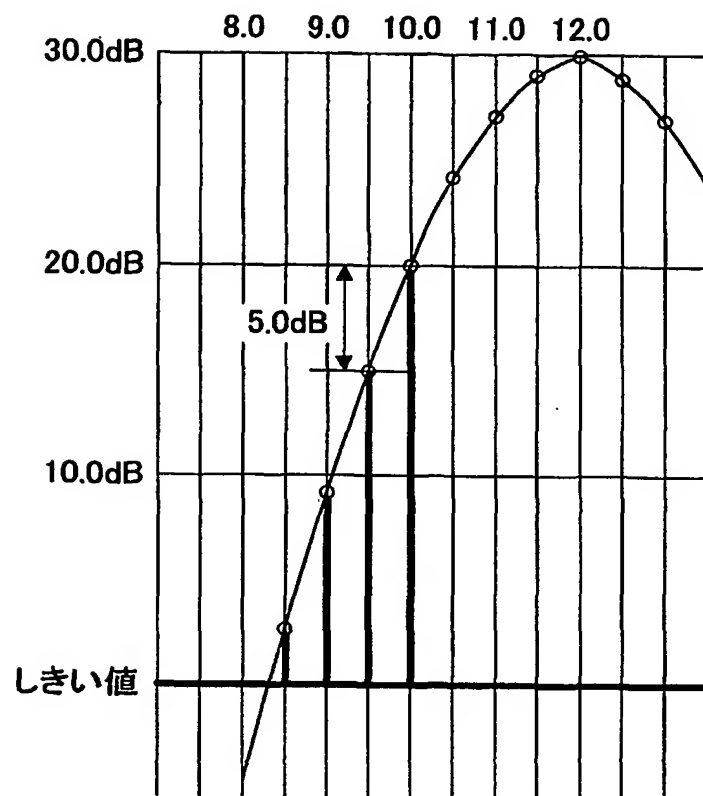
角度 (deg)	相対利得 (dB)	ビーム往復で の相対利得 (dB)	0.5° 内側の ビームとの 利得差 (dB)
-5	-27.5	-55.00	10.00
-4.5	-22.5	-45.00	9.00
-4	-18	-36.00	8.00
-3.5	-14	-28.00	7.00
-3	-10.5	-21.00	6.00
-2.5	-7.5	-15.00	5.00
-2	-5	-10.00	4.00
-1.5	-3	-6.00	3.00
-1	-1.5	-3.00	2.00
-0.5	-0.5	-1.00	1.00
0	0.00	0.00	
0.5	-0.50	-1.00	1.00
1	-1.50	-3.00	2.00
1.5	-3.00	-6.00	3.00
2	-5.00	-10.00	4.00
2.5	-7.50	-15.00	5.00
3	-10.50	-21.00	6.00
3.5	-14.00	-28.00	7.00
4	-18.00	-36.00	8.00
4.5	-22.50	-45.00	9.00
5	-27.50	-55.00	10.00

5/8

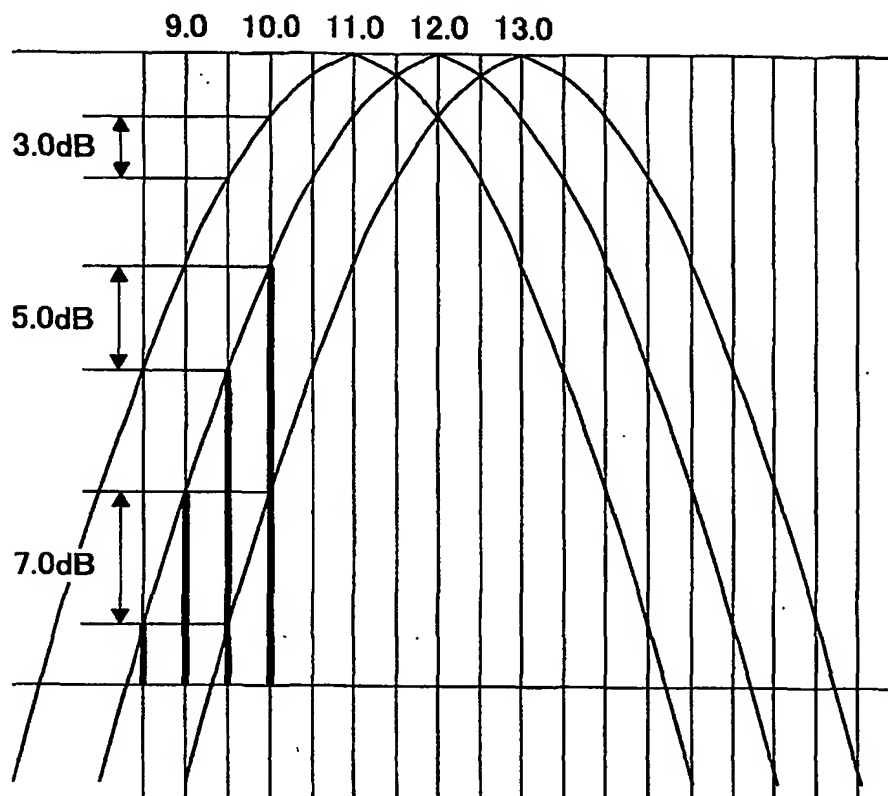
第5図



第6図



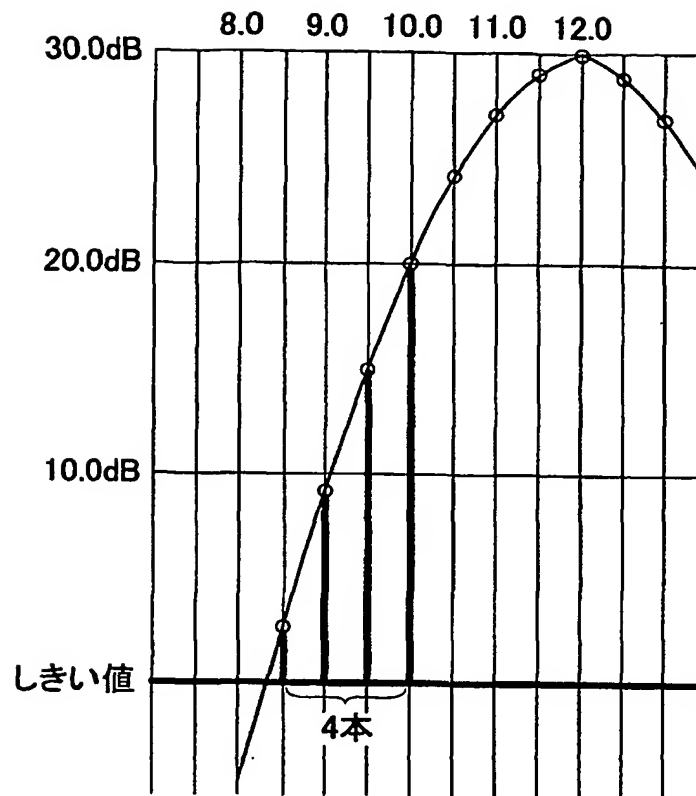
第7図



第8図

角度(deg)	レベル差(dB)
10	~1.5
10.5	1.5~2.5
11	2.5~3.5
11.5	3.5~4.5
12	4.5~5.5
12.5	5.5~6.5
13	6.5~7.5
13.5	7.5~8.5
14	8.5~9.5
14.5	9.5~

第9図



第10図

→ 物標方位

	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5
↓ ビーム番号	# 1	0-1	0-2	0-3	0-4	0-5	0-6	0-7	0-8	0-10
	# 2	1-3	2-5	3-7	4-9	5-11	6-13	7-15	8-17	9-19
	# 3	3-6	5-9	7-12	9-15	11-18	13-21	15-24	17-27	
	# 4	6-10	9-14	12-18	15-22	18-26	21-30	24-34		
	# 5	10-15	14-20	18-25	22-30	26-35	30-40			
	# 6	15-21	20-27	25-33	30-39	35-45				
	# 7	21-28	27-35	33-42	39-49					
	# 8	28-36	35-44	42-52						
	# 9	36-45	44-54							
	# 10	45-55								

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07311

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G01S13/06, G01S7/295

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G01S13/06, G01S7/295

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 11-64500 A (Honda Motor Co., Ltd.), 05 March, 1999 (05.03.99), Full text; all drawings (Family: none)	1
A	JP 62-194478 A (NEC Corp.), 26 August, 1987 (26.08.87), Full text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 60-69575 A (Mitsubishi Electric Corp.), 20 April, 1985 (20.04.85), Full text; all drawings (Family: none)	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 June, 2003 (27.06.03)Date of mailing of the international search report
08 July, 2003 (08.07.03)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07311

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-73656 A (Japan Radio Co., Ltd.), 17 March, 1998 (17.03.98), Full text; all drawings (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int Cl ⁷ G01S 13/06, G01S 7/295		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int Cl ⁷ G01S 13/06, G01S 7/295		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2003年 日本国登録実用新案公報 1994-2003年 日本国実用新案登録公報 1996-2003年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 11-64500 A (本田技研工業株式会社) 1999. 03. 05, 全文, 全図 (ファミリー無し)	1
A	JP 62-194478 A (日本電気株式会社) 1987. 08. 26, 全文, 全図 (ファミリー無し)	1-4
A	JP 60-69575 A (三菱電機株式会社) 1985. 04. 20, 全文, 全図 (ファミリー無し)	1-4
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
27. 06. 03	08.07. 03	
国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官 (権限のある職員)	
日本国特許庁 (ISA/JP)	宮川 哲伸	
郵便番号100-8915	2S 9208	
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	電話番号 03-3581-1101 内線 3256	

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 10-73656 A (日本無線株式会社) 1998. 03. 17, 全文, 全図 (ファミリー無し)	1-4